

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-121193

(43)公開日 平成9年 (1997) 5月6日

(51) Int. Cl. °	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B 7/26	1 0 2		H 0 4 B 7/26 1 0 2	
H 0 4 Q 7/34				X A

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 25 頁)

(21)出願番号 特願平7-276048

(22)出願日 平成7年 (1995) 10月24日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

(72)発明者 鶴田 貢

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 真田 有

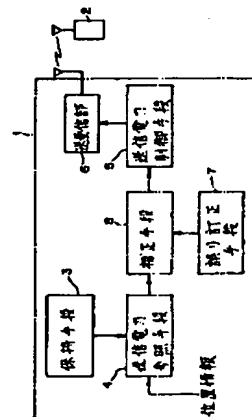
(54)【発明の名称】 無線通信システム並びに基地局及び移動局

(57)【要約】

【課題】 無線信号により通信を行なう無線通信システム並びに基地局及び移動局に関し、通信時間や受信電界の変動によらず、効率的な送信電力で信号を送信することができるようにする。

【解決手段】 移動局2が基地局1を介して無線通信する無線通信システムにおいて、移動局2が、移動局2自身の位置情報を検出し、位置情報を基地局1に対して送信し、基地局1が、基地局1自身の無線エリア内における移動局2の位置に対応した基地局送信電力情報を有し、移動局2からの位置情報をもとに基地局送信電力情報を参照して基地局1自身の送信電力値を決定し、送信電力値に基づいて送信電力を制御するように構成する。

第1の発明の原理ブロック図



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 移動局が基地局を介して無線通信する無線通信システムにおいて、  
前記移動局が、該移動局自身の位置情報を検出し、該位置情報を前記基地局に対して送信し、  
前記基地局が、該基地局自身の無線エリア内における移動局の位置に対応した基地局送信電力情報を有し、前記移動局からの位置情報をもとに該基地局送信電力情報を参照して該基地局自身の送信電力値を決定し、該送信電力値に基づいて送信電力を制御することを特徴とする無線通信システム。

【請求項2】 移動局が基地局を介して無線通信する無線通信システムにおいて、  
前記移動局が、該移動局自身の位置情報を検出し、該位置情報を前記基地局に対して送信し、  
前記基地局が、自身の無線エリア内における移動局の位置に対応した移動局送信電力情報を有し、前記移動局からの位置情報をもとに該移動局送信電力情報を参照して該移動局の送信電力値を決定し、該送信電力値を移動局に対して送信し、  
更に前記移動局が、前記送信電力値に基づいて送信電力を制御することを特徴とする無線通信システム。

【請求項3】 移動局が基地局制御局に制御される基地局を介して無線通信する無線通信システムにおいて、  
前記移動局が、該移動局自身の位置情報を検出し、該位置情報を前記基地局を介して前記基地局制御局に送信し、  
前記基地局制御局が、前記基地局の無線エリア内における移動局の位置に対応した基地局送信電力情報を有し、前記移動局からの位置情報をもとに該基地局送信電力情報を参照して該基地局の送信電力値を決定し、該送信電力値を該基地局に送信し、  
更に前記基地局が、前記送信電力値に基づいて送信電力を制御することを特徴とする無線通信システム。

【請求項4】 請求項3に記載の無線通信システムにおいて、  
前記基地局が、前記移動局からの受信信号の誤り訂正を行ない、該誤り訂正の情報を基地局制御局に送信し、  
前記基地局制御局が、前記誤り訂正情報をもとに前記基地局の送信電力値を補正することを特徴とする無線通信システム。

【請求項5】 移動局が基地局制御局に制御される基地局を介して無線通信する無線通信システムにおいて、  
前記移動局が、該移動局自身の位置情報を検出し、該位置情報を前記基地局を介して前記基地局制御局に送信し、  
前記基地局制御局が、前記基地局の無線エリア内における移動局送信電力情報を有し、前記移動局からの位置情報をもとに該移動局送信電力情報を参照して該移動局の送信電力値を決定し、該送信電力値を該基地局を介して

該移動局に対して送信し、

更に前記移動局が、前記送信電力値に基づいて送信電力を制御することを特徴とする無線通信システム。

【請求項6】 請求項5に記載の無線通信システムにおいて、  
前記基地局が、前記移動局からの受信信号の誤り訂正を行ない、該誤り訂正の情報を基地局制御局に送信し、  
前記基地局制御局が、前記誤り訂正情報をもとに前記送信局の送信電力値を補正することを特徴とする無線通信システム。

【請求項7】 移動局が無線通信する基地局において、  
前記基地局自身のエリア内における移動局の位置に対応した基地局送信電力情報を保持する保持手段と、  
前記移動局の位置情報をもとに前記基地局送信電力情報を参照して該基地局自身の送信電力値を決定する送信電力参照手段と、  
前記送信電力値をもとに送信電力を制御する送信電力制御手段と、を有することを特徴とする基地局。

【請求項8】 請求項7に記載の基地局において、  
前記移動局からの受信信号の誤り訂正を行なう誤り訂正手段と、  
前記誤り訂正手段の誤り訂正情報をもとに、前記基地局の送信電力値を補正する補正手段と、を有することを特徴とする基地局。

【請求項9】 移動局と無線通信する基地局において、  
前記基地局自身のエリア内における移動局の位置に対応した移動局送信電力情報を保持する保持手段と、  
前記移動局の位置情報をもとに該基地局送信電力情報を参照して該移動局の送信電力値を決定する送信電力参照手段と、  
前記送信電力値に基づいて前記移動局の送信電力を制御する電力制御信号を該移動局に対して送信する電力制御信号送信手段と、を有することを特徴とする基地局。

【請求項10】 請求項9に記載の基地局において、  
前記移動局からの受信信号の誤り訂正を行なう誤り訂正手段と、  
前記誤り訂正手段の誤り訂正情報をもとに、前記移動局の送信電力値を補正する補正手段と、を有することを特徴とする基地局。

【請求項11】 基地局を介して無線通信する移動局において、  
前記移動局自身の位置情報を検出する位置検出手段と、  
前記位置情報を前記基地局に対して送信する位置情報送信手段と、を有することを特徴とする移動局。

【請求項12】 請求項11に記載の移動局において、  
更に、前記基地局の電力制御信号をもとに、移動局自身の送信電力を制御する送信電力制御手段を有することを特徴とする移動局。

【発明の詳細な説明】

【0001】 (目次)

発明の属する技術分野

従来の技術 (図14, 図15)

発明が解決しようとする課題

課題を解決するための手段 (図1~図3)

発明の実施の形態

- ・第1実施形態の説明 (図4~図10)
- ・第2実施形態の説明 (図11~図13)
- ・その他

発明の効果

[0002]

【発明の属する技術分野】 本発明は、無線信号により通信を行なう無線通信システム並びに基地局及び移動局に関する。

[0003]

【従来の技術】 図14は基地局と移動局との間の無線通信の際に、移動局に設けられた一般的な送信電力制御装置を示すブロック図であり、この図14に示す送信電力制御装置は、アンテナ100付き送受信部101、変調部102、復調部103、制御部104、送受信切替制御部105、出力制御部106、PTTスイッチ107、操作部108、表示部109、モデム110、スイッチ111、112、マイク(MIC)113、増幅器114、スイッチ115、モデム116、増幅器117、スピーカ(SPK)118及び電界強度測定部119をそなえて構成されている。

[0004] ところで、送受信部101は、例えば図15に示すように、送受共用器120と、アンテナ100及び送受共用器120を介して無線信号を送信する送信部127と、アンテナ100及び送受共用器120を介して無線信号を受信する受信部128とをそなえて構成されている。また、送信部127は、変調後の中間周波信号(IF)について高周波信号(RF)に周波数変換する周波数変換部121、送信信号を増幅する増幅器122及び電圧レギュレータ123をそなえている。

[0005] ここで、電圧レギュレータ123は、出力制御部106からの電圧制御信号としてのパラレルデジタルデータを入力されて、このパラレルデータについてアナログ電圧に変換して増幅器122に出力するものである。増幅器122においては、この電圧レギュレータ123からのアナログ電圧を電源電圧として入力されることにより増幅率が制御されて、送信電力が可変制御されるようになっている。

[0006] なお、受信部128は、送受共用器120からの受信信号を低雑音増幅する低雑音増幅器(LNA)124、低雑音増幅器124からの高周波受信信号を中間周波信号に変換する周波数変換部125及び周波数変換部125からの中間周波受信信号について増幅する増幅器(IFA)126をそなえている。ところで、変調部102は、送信信号について変調処理を施して送受信部101を介して通信先へ送信するものであり、復

調部103は、送受信部101にて受信された受信信号について復調処理を施すものである。

[0007] さらに、制御部104は、信号の送受信に関する制御を統括して行なうものであり、送受信切替制御部105は、制御部104からの送受信制御信号に基づき、スイッチ112、115を制御することにより、送信又は受信のいずれかのモードを選択制御するものである。即ち、送受信切替制御部105は、スイッチ112を選択して接続することにより送信部として機能するように制御する一方、スイッチ115を選択して接続することにより受信部として機能するように制御するようになっている。

[0008] さらに、電界強度測定部119は、復調部103及びスイッチ部115を介して復調後の受信信号を入力され、この受信信号の電界強度を測定し電界強度データとして制御部104に出力するものである。ここで、制御部104では、電界強度測定部119からの電界強度を入力されて、予め設定された閾値との大小比較を行ない、この比較結果に応じた信号(シリアルデジタルデータ)を、送信電力制御情報として出力制御部106に対して出力するようになっている。

[0009] 出力制御部106は、制御部104からの制御信号としてのシリアルデジタルデータについてパラレルデジタルデータに変換するものである。なお、この出力制御部106からの変換後のパラレルデジタルデータは、上述の送受信部101の電圧レギュレータ123に出力されるようになっており、これにより、制御部104からの送信電力制御情報に基づいた送信電力制御を行なうことができるのである。

[0010] また、復調部としてのモデム116は、復調部103及びスイッチ部115を介して受信信号を入力されて、この受信信号について更に復調処理を施して制御情報等のデータを検出することにより、データ検出情報としてのデータ検出出力とともにデータ情報RxDATAを制御部104に対して出力するものである。さらに、増幅器117は、復調部103及びスイッチ部115を介して入力された受信信号について増幅してスピーカ118に出力するものであり、これにより、スピーカ118では、受信信号を音声信号として再生するようになっている。

[0011] また、変調部としてのモデム110は、制御部104からの制御情報等のデータ信号について変調処理を施すものであり、スイッチ111は、制御部104からのデータ出力制御信号に基づき、上述のモデム110からの信号か又はマイク113から入力され増幅器114にて増幅された音声情報信号の何れか一方を選択して送信信号として出力するものである。

[0012] このような構成により、上述の図14に示す送信電力制御装置では、電界強度測定部119にて受信信号の電界強度を測定し、制御部104において予め

設定された閾値と測定された電界強度とを比較して、比較結果を送信電力制御情報として出力する。制御部104により、スイッチ111, 112がいずれもオンとなるように切替制御されている場合は、マイク113又は制御部104からの信号の何れかを選択して、送信信号として変調部102及び送受信部101を介して送信する。

【0013】ここで、送受信部101から送信される送信信号は、制御部104からの送信電力制御情報に基づいて制御されている。即ち、制御部104からの送信電力制御情報としてのシリアルデジタルデータは、出力切替部106にてパラレルデジタルデータに変換されてから、電圧レギュレータ123にてアナログ信号に変換される。

【0014】電圧レギュレータ123からのアナログ信号は、増幅器122の電源電圧として供給される。従って、この電圧レギュレータ123からのアナログ電圧値により増幅率が可変制御される。即ち、制御部104からの送信電力制御情報に基づいて、送信信号の電力が所望の値に制御されている。これにより、受信信号の電界強度の閾値に対する大小比較により、移動局から基地局に対する送信信号の電力を決定しているのである。

【0015】なお、基地局においても、上述の場合と同様の原理で基地局から移動局への送信信号の電力を制御している。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述の図14に示すような送信電力制御装置では、受信信号から電界強度を解析しているので、処理にある程度の時間を必要とする。このため、特に移動局から基地局に対して、制御情報としての移動局の位置データ等が送信される場合等、短時間のデータ通信を行なう場合は、受信側において電界強度を解析することが困難となるため、的確な送信電力制御を行なうことができないという課題がある。

【0017】一方で、移動中の移動局からの通信では常に受信電界が変動するため、常時送受信状態で監視し送信電力を制御し消費電力を減らすことが要求されている。さらに、携帯無線装置やデータ伝送を頻繁に行なう無線システムにおいては、バッテリー規模を小さくすることにより、小電力化を図るのみならず、装置の小型化を図ることも要求されている。

【0018】本発明は、このような課題に鑑み創案されたもので、通信時間や受信電界の変動によらず、効率的な送信電力で信号を送信することができるようにした、無線通信システム並びに基地局及び移動局を提供することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】図1は第1の発明の原理ブロック図であり、この図1において、1は移動局2が

無線通信する基地局であり、この基地局1は、保持手段3、送信電力参照手段4、送信電力制御手段5及び送受信部6をそなえている。ここで、保持手段3は、基地局1自身のエリア内における移動局2の位置に対応した基地局送信電力情報を保持するもので、送信電力参照手段4は、移動局2の位置情報をもとに、保持手段3にて保持される基地局送信電力情報を参照して基地局1自身の送信電力値を決定するものである。

【0020】さらに、送信電力制御手段5は、送信電力参照手段4にて決定された送信電力値をもとに、送受信部6にて送信される送信信号の送信電力を制御するものである（請求項7）。また、この図1に示す基地局1は、移動局2からの受信信号の誤り訂正を行なう誤り訂正手段7と、誤り訂正手段7の誤り訂正情報をもとに基地局1の送信電力値を補正する補正手段8とを有することもできる（請求項8）。

【0021】さらに、図2は第2の発明の原理ブロック図であり、この図2において、11は移動局2と無線通信する基地局であり、この基地局11は、保持手段13、送信電力参照手段14、電力制御信号送信手段15及び送受信部16をそなえている。ここで、保持手段13は、基地局11自身のエリア内における移動局2の位置に対応した移動局送信電力情報を保持するものであり、送信電力参照手段14は、移動局2の位置情報をもとに基地局送信電力情報を参照して移動局2の送信電力値を決定するものである。

【0022】さらに、電力制御信号送信手段15は、送信電力参照手段14にて決定された送信電力値に基づいて、移動局2の送信電力を制御する電力制御信号を、送受信部16を介して移動局2に対して送信するものである（請求項9）。また、この図2に示す基地局11は、移動局2からの受信信号の誤り訂正を行なう誤り訂正手段17と、誤り訂正手段17の誤り訂正情報をもとに移動局2の送信電力値を補正する補正手段18とを有することもできる（請求項10）。

【0023】また、図3は第3の発明の原理ブロック図であり、この図3において、2は基地局21を介して無線通信する移動局であり、この移動局2は、位置検出手段22、位置情報送信手段23及び送受信部24をそなえている。ここで、位置検出手段22は、移動局21自身の位置情報を検出するものであり、位置情報送信手段23は、位置検出手段22にて検出された位置情報を送受信部24を介して基地局21に対して送信するものである（請求項11）。

【0024】なお、この図3に示す移動局2は、基地局21の電力制御信号をもとに、移動局自身の送信電力を制御する送信電力制御手段25を有することもできる（請求項12）。また、本発明の無線通信システムは、上述の移動局（図3参照）2が基地局（図1参照）1を介して無線通信する無線通信システムにおいて、移動局

2が、移動局2自身の位置情報を検出し、位置情報を基地局1に対して送信し、基地局1が、基地局1自身の無線エリア内における移動局の位置に対応した基地局送信電力情報を有し、移動局2からの位置情報をもとに基地局送信電力情報を参照して基地局自身の送信電力値を決定し、送信電力値に基づいて送信電力を制御することを特徴としている(請求項1)。

【0025】さらに、本発明の無線通信システムは、上述の移動局(図3参照)2が基地局(図2参照)11を介して無線通信する無線通信システムにおいて、移動局2が、移動局2自身の位置情報を検出し、位置情報を基地局11に対して送信し、基地局11が、自身の無線エリア内における移動局2の位置に対応した移動局送信電力情報を有し、移動局2からの位置情報をもとに移動局送信電力情報を参照して移動局2の送信電力値を決定し、送信電力値を移動局2に対して送信し、更に移動局2が、送信電力値に基づいて送信電力を制御することを特徴としている(請求項2)。

【0026】また、本発明の無線通信システムは、上述の図3に示す移動局2が基地局制御局に制御される基地局を介して無線通信する無線通信システムにおいて、移動局2が、移動局2自身の位置情報を検出し、位置情報を基地局を介して基地局制御局に送信し、基地局制御局が、基地局の無線エリア内における移動局2の位置に対応した基地局送信電力情報を有し、移動局2からの位置情報をもとに基地局送信電力情報を参照して基地局の送信電力値を決定し、送信電力値を基地局に送信し、更に基地局が、送信電力値に基づいて送信電力を制御することを特徴としている(請求項3)。

【0027】この場合においては、基地局が、移動局2からの受信信号の誤り訂正を行ない、誤り訂正の情報を基地局制御局に送信し、基地局制御局が、誤り訂正情報をもとに基地局の送信電力値を補正することもできる

(請求項4)。また、本発明の無線通信システムは、上述の図3に示す移動局2が基地局制御局に制御される基地局を介して無線通信する無線通信システムにおいて、移動局2が、移動局2自身の位置情報を検出し、位置情報を基地局を介して基地局制御局に送信し、基地局制御局が、基地局の無線エリア内における移動局送信電力情報を有し、移動局2からの位置情報をもとに移動局送信電力情報を参照して移動局2の送信電力値を決定し、送信電力値を基地局を介して移動局2に対して送信し、更に移動局2が、送信電力値に基づいて送信電力を制御することを特徴としている(請求項5)。

【0028】この場合においては、基地局が、移動局2からの受信信号の誤り訂正を行ない、誤り訂正の情報を基地局制御局に送信し、基地局制御局が、誤り訂正情報をもとに送信局の送信電力値を補正することもできる(請求項6)。

【0029】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明の実施形態について説明する。

#### (a) 第1実施形態の説明

図4は本発明の第1実施形態にかかる無線通信システムを示すブロック図であるが、この図4に示す無線通信システム50は、現在位置を検出するGPS(Global Positioning System)受信器75を有する移動局70をそなえたとともに、移動局70との間で無線回線51を介して無線通信する基地局60をそなえている。

10 【0030】ここで、この無線通信システム50は、移動局70において、現在位置の検出情報としての座標信号を基地局60に対して送信する一方、基地局60においては、移動局70からの座標信号に基づいて、移動局70に対する送信信号の電力を制御するとともに、移動局70から基地局60に対する送信信号の電力を制御するための電力制御信号を、移動局70に対して送信するようになっている。

20 【0031】ところで、基地局60は、アンテナ52に接続されて無線信号の送受を行なう送受信部としての基地局無線装置61、モデム62、CPU63及び出力制御部64をそなえて構成されている。ここで、基地局無線装置61は、前述の図15にて示した送受信部101及び出力制御部106と基本的に同様の構成を有するものである。即ち、基地局無線装置61は、それぞれ、前述の図15における受信部128、送信部127及び送受共用器120と同様の構成を有する受信部61-1、送信部61-2及び送受共用器61-3をそなえている。

30 【0032】従って、送信部61-2は、前述の図15に示す送信部127と同様に、図示しない周波数変換部、増幅器及び電圧レギュレータ(符号121、122及び123参照)をそなえている。また、モデム62は、受信部61-1からの受信信号について復調処理を施すとともに、送信部61-2にて送信すべき送信信号について、変調処理を施してから送信部61-2に出力するものである一方、移動局70からの受信信号に基づいて誤り訂正データを演算することにより、誤り訂正を行なう誤り訂正手段としての機能を有している。

40 【0033】また、CPU(中央処理装置)63は、例えば、図5に模式的に示すようなエリアマップ63aをそなえたとともに、図6に示すような送信電力参照テーブル63bをそなえている。ここで、エリアマップ63aは、移動局70の位置情報に対応して基地局60の無線エリア内における電界強度の分布を示すものである。また、送信電力参照テーブル63bは、エリアマップ63aにおける電界強度分布に応じて、基地局60から移動局70に対する送信信号の電力を制御するための電力制御情報とともに移動局70から基地局60に対する送信信号の電力を制御するための電力制御情報を記憶するものである。

【0034】従って、上述の上述のエリアマップ63a及び送信電力参照テーブル63bにおける基地局60から移動局70に対する送信信号の電力の記憶部とにより、基地局60自身のエリア内における移動局70の位置に対応した基地局送信電力情報を保持する保持手段としての機能を有している。また、上述のエリアマップ63a及び送信電力参照テーブル63bにおける移動局70から基地局60に対する送信信号の電力の記憶部とにより、基地局60自身のエリア内における移動局70の位置に対応した移動局送信電力情報を保持する保持手段としての機能を有している。

【0035】CPU63は、移動局70からの座標信号についてモデム62にて復調処理が施された信号（座標データ及び後述の誤り訂正データと在圏エリアデータ）を入力されて、座標データと上述のエリアマップ63aとを照合することにより、移動局70の位置に対応するエリアマップ63a上の領域を求める一方、上述の送信電力参照テーブル63bを参照することにより送信信号の電力制御情報（シリアルデジタルデータ）を導出して、後述の出力制御部64に出力することにより、移動局70に対する送信信号の電力を制御するようになって

いる。

【0036】従って、CPU63は、移動局70の位置情報をもとに基地局送信電力情報を参照して基地局60自身の送信電力値を決定する送信電力参照手段としての機能を有している。また、CPU63は、移動局70からの受信信号についてモデム62にて復調処理が施された信号（座標データ）とエリアマップ63aとを照合することにより、現在位置に対応する領域を求めるとともに、送信電力参照テーブル63bを参照することにより、移動局70から基地局60に対する送信信号の電力を制御するための出力制御データを導出して、変調部としてのモデム62に出力するようになっている。なお、モデム62では、出力制御データを変調し、電力制御信号として送信部61-2を介して移動局70に送信するようになっている。

【0037】従って、このCPU63は、移動局70の位置情報をもとに基地局送信電力情報を参照して移動局70の送信電力値を決定する送信電力参照手段としての機能とともに、この送信電力値に基づいて移動局の送信電力を制御する電力制御信号を移動局に対して送信する電力制御信号送信手段としての機能をも有している。例えば、この図5に示すエリアマップ63aにおいては、自局の無線エリア（基地局60毎に設定された領域）を電界強度のレベルに応じて5つの領域63a-1～63a-5に分割されて、CPU63では、この分割された領域63a-1～63a-5の座標情報（位置情報）が例えば緯度情報及び経度情報で管理されるようになっている。

【0038】即ち、CPU63においては、この送信電

力参照テーブル63bを参照することにより、領域63a-1～63a-5に対応した、基地局60から移動局70に対する送信信号の電力制御情報とともに移動局70から基地局60に対する送信信号の電力制御情報としての出力制御データを設定することができるのである。

【0039】例えば、この図6に示すように、移動局70が領域63a-1にある場合は基地局60から移動局70に対する送信信号の電力制御情報を1Wとし、移動局70が領域63a-2にある場合は電力制御情報を2Wとし、移動局70が領域63a-3にある場合は電力制御情報を4Wとし、移動局70が領域63a-4にある場合は電力制御情報を8Wとし、移動局70が領域63a-5にある場合は電力制御情報を10Wと設定するようになっている。

【0040】また、移動局70から基地局60に対する送信信号の電力を制御するための電力制御情報は、例えば、移動局70が領域63a-1にある場合は1Wとし、移動局70が領域63a-2にある場合は2Wとし、移動局70が領域63a-3にある場合は3Wとし、移動局70が領域63a-4にある場合は4Wとし、移動局70が領域63a-5にある場合は5Wと設定するようになっている。

【0041】なお、図5において、63Aは道路であり、特にこの道路63Aを示すエリアについては、基地局60から移動局70に対する送信信号の電力制御情報及び移動局70から基地局60に対する送信信号の電力制御情報は、ともに2Wと設定することができる。なお、CPU63では、エリアマップ63aを照合し送信電力参照テーブル63bを参照することにより導出された電力制御情報（基地局60から移動局70への送信信号の電力制御情報及び移動局70から基地局60への送信信号の電力制御情報）を、モデム62にて演算された誤り訂正データに基づいて補正するようになっている。

【0042】具体的には、上述の移動局70からの位置検出情報としての座標信号と誤り訂正データとを照合し、誤り訂正量が予め設定された閾値よりも多い場合に、送信電力の値が送信電力参照テーブル63bを参照して導出した送信電力よりも1段階高い送信電力レベル（例えば、移動局70が領域63a-5にある場合の送信電力に対して、移動局70が領域63a-4にある場合の送信電力）となるように、電力制御情報を補正するようになっている。これにより、基地局60の無線エリア内における弱電界に位置する移動局70に対しても、適正な送信信号の電力制御情報を導出することができる。

【0043】従って、CPU63は、モデム62の誤り訂正情報をもとに、基地局60の送信電力値及び移動局70の送信電力値を補正する補正手段としての機能を有している。また、出力制御部64は、前述の図15における出力制御部106と同様に、後述するCPU63か

らの電力制御情報としてのシリアルデジタルデータについてパラレルデジタルデータに変換し、送信部61-2を構成する電圧レギュレータに出力するものである。

【0044】従って、CPU63にて導出された電力制御情報としてのシリアルデジタルデータは、出力制御部64においてパラレルデジタルデータに変換された後、送信部61-2の図示しない電圧レギュレータにてアナログ信号に変換される。送信部61-2の図示しない増幅器では、このアナログ信号を電源電圧として、送信信号を増幅することにより、送信部61-2にて送信される送信信号の電力を所望の値に制御するようになっている。

【0045】即ち、上述のCPU63及び出力制御部64により、送信電力値をもとに基地局60の送信電力を制御する送信電力制御手段としての機能を有している。ところで、移動局70は、アンテナ53に接続されて無線信号の送受を行なう送受信部としての移動局無線装置71、変復調部としてのモデム72、CPU73、GPS受信機用アンテナ74、GPS受信機75、推測航法装置76、在圏エリア設定スイッチ77及び出力制御部78をそなえて構成されている。

【0046】また、基地局無線装置71及び出力制御部78についても、ともに前述の図15にて示した送受信部101及び出力制御部107と基本的に同様の構成を有するものである。即ち、基地局無線装置71は、それぞれ、前述の図15における受信部128、送信部127及び送受共用器120と同様の機能を有する受信部71-1、送信部71-2及び送受共用器71-3をそなえている。

【0047】従って、送信部71-2は、前述の図15に示す送信部127と同様に、図示しない周波数変換部、増幅器及び電圧レギュレータ（符号121、122及び123参照）をそなえている。また、モデム72は、受信部71-1からの受信信号について復調処理を施すとともに、送信部71-2にて送信すべき送信信号について、変調処理を施してから送信部71-2に出力するものである一方、基地局60からの受信信号に基づいて誤り訂正データを演算するものである。

【0048】GPS受信機75は、静止衛星からGPS用アンテナ74を介してを介して受信される無線信号に基づいて、移動局70の現在位置を座標データ（緯度データ及び経度データ）として検出するものである。換言すれば、このGPS受信機75は移動局70自身の位置情報を検出する位置検出手段としての機能を有するものである。

【0049】また、推測航法装置76は、GPS受信機75にて検出された現在位置情報を補正するためのデータ（座標データ）を生成するものであり、移動局70の速度を検出する速度センサや、ジャイロセンサあるいは

進行方位を検出する方位センサ等により構成されている。また、CPU73は、GPS受信機75にて検出された現在位置情報としての座標データを入力されるとともに、推測航法装置76にて生成された位置情報補正用データが入力されている場合には、GPS受信機75にて検出された位置情報を補正して、後述の在圏エリア設定スイッチ77からの在圏エリアデータとともに基地局60に対しての送信制御を行なうものである。

【0050】即ち、CPU73の制御により、座標信号として基地局60との交信時又は一定時間又は一定の距離を移動した場合に、現在位置情報としての座標データと在圏エリアデータとがモデム72にて変調され、座標信号として送信部71-2から送信することができる。特に、移動局70がビル陰や山間部にある場合等、GPS受信機75による無線信号の受信感度が良好でない場所に移動局70が位置する場合においては、推測航法装置76からのデータによりGPS受信機75からの位置情報を補正することにより、GPS受信機75にて検出された位置情報の精度を向上させて基地局60に送信することができる。

【0051】従って、上述のCPU73及び送信部71-2により、位置情報を基地局60に対して送信する位置情報送信手段としての機能を有している。さらに、CPU73は、基地局60からの電力制御信号を、移動局無線装置71及びモデム72を介して受信され、この電力制御信号に基づいて移動局70自身の送信電力を制御するための出力制御信号を、出力制御部78に出力するものである。

【0052】出力制御部78は、前述の図15における出力制御部107と同様に、上述のCPU73からの電力制御情報としてのシリアルデジタルデータについてパラレルデジタルデータに変換し、送信部71-2の電圧レギュレータに出力するものである。従って、上述のCPU73及び出力制御部78により、基地局60の電力制御信号をもとに、移動局70自身の送信電力を制御する送信電力制御手段としての機能を有している。

【0053】また、CPU73では、上述の基地局60から入力された電力制御信号について、モデム72にて演算された誤り訂正データに基づいて補正するようになっている。具体的には、上述の基地局60からの電力制御信号とモデム72からの誤り訂正データとを照合し、誤り訂正量が予め設定された閾値よりも多い場合に、送信電力の値が電力制御信号による送信電力レベルよりも1段階高い送信電力レベル（例えば、移動局70が領域63a-5にある場合の送信電力に対して、移動局70が領域63a-4にある場合の送信電力）となるように、電力制御情報を補正するようになっている。これにより、基地局60の無線エリア内における弱電界に位置する移動局70に対しても、適正な送信信号の電力制御情報を導出することができる。



【0054】また、在圏エリア設定スイッチ77は、移動局70の現在位置情報を設定しうる位置情報設定手段としての機能を有している。具体的には、オペレータが在圏エリア設定スイッチ77を操作することにより、移動局70の現在位置が例えばエリアマップ63aに応じた領域63a-1~63a-5のいずれかにあるかを指定したり、特に、移動局70の位置から通信が可能な基地局60が複数ある場合には、通信を行なうべき基地局60を指定するものである。

【0055】また、この在圏エリア設定スイッチ77により設定される在圏エリア情報により、基地局60の送信電力による無線エリアの他に二次的な無線エリアを形成することができる。換言すれば、移動局70の現在位置情報を移動局70側のオペレータが設定できるので、送信電力参照テーブル63bの参照の際には、設定された現在位置情報について、GPS受信機75及び推測航法装置76で得た座標データよりも優先的に参照（照合）することにより、CPU63では、例えばGPS受信機75の受信感度が良好でない位置にある移動局70に対しても適正な送信電力を決定することができる。

【0056】ところで、基地局60に設定される領域についての電界強度は、例えば図7に示すような、キーボード

$$E = P + G - L + S + K_1 + K_2$$

ここで、Pは基地局送信電力、Gは基地局60のアンテナ52の利得、Lは基地局60から移動局70間距離における伝搬損失、Sは土地利用データにおける電界強度補正、 $K_1$ は山岳多重回折における電界強度補正、 $K_2$ は傾斜地形における電界強度補正である。

$$S = -25 \log_{10} \alpha + 30$$

ここで、上述の建物占有率 $\alpha$ を設定する際には、基地局60のエリアについて、100 m×100 mの領域を単位として、図8(a)~(c)に示すような土地利用分類（各利用区分毎にフラグが付された3つの分類‘A’~‘C’）に基づいて分類した後に、この土地利用分類に基づき、図9に示すような建物占有率テーブル82-1を用いることにより、250 m×250 mの領域を単位として、建物占有率が設定されるようになっている。

【0061】例えば上述の100 m×100 mの9つの領域のうち、分類Aが6個以上である場合は、その250 m×250 mの領域は大都市として、 $\alpha = 40\%$ と設定され、分類Aが6個以下である場合は、250 m×250 mの領域は中小都市として、 $\alpha = 15\%$ と設定され、分類Aを含まず分類B若しくは分類B、Cにより構成されている場合は、その250 m×250 mの領域は郊外値として、 $\alpha = 5\%$ と設定され、分類Cのみが全てを占める場合は、その250 m×250 mの領域は開放地として、 $\alpha = 2\%$ と設定される。

【0062】ところで、ディスプレイ83は、CPU82にて計算された電界強度に応じて作成されたエリアマ

ード81、CPU82及びディスプレイ83等により構成されるエリアマップ作成装置80を用いて計算されるようになっており、上述のCPU63のエリアマップ63aは、このエリアマップ作成装置80において、電界強度の計算結果に応じて作成されるものである。

【0057】ここで、キーボード81は、CPU82における演算処理を制御するとともに、ディスプレイ83の表示態様等を指定するものである。具体的には、このキーボード81の操作により、電界強度の演算の実行が制御されるとともに電界強度の演算に必要なパラメータが指定される一方、ディスプレイ83にて表示される表示データを指定するものである。

【0058】また、CPU（中央処理装置）82は、電界強度を計算するための土地パラメータ（例えば標高データ、土地利用データ等）を入力されて電界強度を演算する電界強度計算部82aと、測定された電界強度を、地図データとともに表示するための画像処理を行なう画像処理部82bとをそなえている。具体的には、電界強度計算部82aでは、入力されるパラメータに基づいて、以下に示す式（1）に示すように電界強度Eを計算するようになっている。

【0059】

... (1)

【0060】また、特に、上述の土地利用データにおける電界強度補正Sとしては、建物占有率を $\alpha$ （%）とすると、以下に示す式（2）に示すように求めることができる。

... (2)

ップを、キーボード81を介して指定されることにより、例えば等電界曲線図、勢力図又は干渉エリア図のいずれかのフォーマットで表示するものである。なお、ディスプレイ83にて表示されたエリアマップについては、プリンタ84を用いてハードコピーすることができる。

【0063】上述の構成により、本発明の第1実施形態にかかる無線通信システム50では、移動局70が、移動局70自身の位置情報を検出し、位置情報を基地局60に対して送信し、基地局60が、基地局60自身の無線エリア内における移動局70の位置に対応した基地局送信電力情報を有し、移動局70からの位置情報をもとに基地局60送信電力情報を参照して基地局60自身の送信電力値を決定し、送信電力値に基づいて送信電力を制御する。

【0064】また、基地局60が、自身の無線エリア内における移動局70の位置に対応した移動局送信電力情報を有し、移動局70からの位置情報をもとに移動局送信電力情報を参照して移動局70の送信電力値を決定し、送信電力値を移動局70に対して送信し、更に移動



局70が送信電力値に基づいて送信電力を制御する。具体的には、図10のフローチャートに示すように、基地局60の無線エリア内を移動する移動局70では、GPS受信機75により現在位置を座標データにより検出する(ステップA1)。また、推測航法装置76では、GPS受信機75にて検出される位置情報を補正するためのデータを生成する。

【0065】続いて、CPU73では、通話時、一定時間経過毎あるいは一定距離を移動する毎に、上述のGPS受信機75にて検出された位置情報としての座標データ及び推測航法装置76にて生成された位置情報補正用データを入力され、GPS受信機75からの位置情報について、推測航法装置76からの位置情報補正用データを用いて補正する。

【0066】また、在圏エリア設定スイッチ77にて位置情報が指定されている場合は、CPU73では、この指定された位置情報と、補正後の位置情報としての座標データとをモデム72に対して出力する。モデム72では、入力された補正後の座標データと位置情報とをについて変調処理を施し、変調された信号を座標信号として、送信部71-2により無線回線51を介して基地局60に送信する(ステップA2)。

【0067】基地局60の受信部61-1において、移動局70からの位置情報を受信すると(ステップA3)、モデム62では、この受信信号について復調処理を施すとともに、この受信信号に基づいて誤り訂正データを演算する(ステップA4)。CPU63では、復調後の受信信号としての座標データ及び在圏エリアデータとともに、モデム62にて演算された誤り訂正データを入力されると(ステップA5)、入力されたデータは、CPU63内の図示しないバッファに更新・記憶される。

【0068】さらに、CPU63においては、座標データとエリアマップ63aとを照合することにより、現在位置に対応する領域を求めて、送信電力参照テーブル63bを参照することにより、基地局60から移動局70に対する送信信号の電力制御情報とともに、移動局70から基地局60に対する送信信号の電力制御情報を導出する(ステップA6)。

【0069】なお、移動局70の在圏エリア設定スイッチ77にて在圏エリア情報が指定されている場合は、CPU63では、その在圏エリア情報について、送信電力参照テーブル63bを照合することにより、導出された電力制御情報を補正する(ステップA7)。即ち、在圏エリア情報を設定することにより、基地局60の二次無線エリアを形成して、GPS受信機75の受信感度の良好でない地域にある移動局70に対しての基地局60の送信電力を決定することができる。

【0070】また、モデム62にて誤り訂正データが演算されている場合は、CPU63では、この誤り訂正デ

ータに応じて座標データを補正し、補正された座標データとエリアマップ63aとを照合することにより、補正された現在位置に対応する領域を求めて、送信電力参照テーブル63bを参照することにより、領域に応じた送信信号の電力制御情報を導出する(ステップA8)。

【0071】なお、送信電力参照テーブル63bを参照することにより導出された電力制御情報について、補正が行なわれると(ステップA7、ステップA8)、導出された電力制御情報の送信電力レベルよりも、1段階高い送信電力のレベルとすることができる。上述のごとく送信信号の電力制御情報が導出されると、移動局70に対する送信信号の電力が決定される(ステップA9)。CPU63では、この電力制御情報に基づいた出力制御信号(シリアルデジタルデータ)を出力制御部64に対して出力する。

【0072】これにより、出力制御部64では、CPU63からのシリアルデジタルデータをパラレルデジタルデータに変換して、送信部61-2に出力する(ステップA10)。これにより、送信部61-2の増幅器に供給される電源電圧を可変制御して、送信部61-2にて送信される送信信号の電力を所望の値に制御している(ステップA11、ステップA12)。

【0073】さらに、上述の送信電力参照テーブル63bを参照することにより、移動局70から基地局60に対する送信電力の電力が決定されると(ステップA9)、CPU63では、移動局70からの送信信号を制御するための電力制御信号を移動局70に送信すべく、出力制御データをモデム62に出力する。モデム62では、CPU63からの出力制御データを変調して(ステップA13)、電力制御信号として、送信部61-2を介することにより移動局70に対して送信する(ステップA12)。

【0074】なお、この基地局60から移動局70に対して送信される電力制御信号の電力については、CPU63、出力制御部64及び送信部61-2により制御された電力とすることができる。また、移動局70の受信部71-1において、基地局60からの電力制御信号を受信すると(ステップA14)、モデム72では、この受信信号について復調処理を施すとともに、誤り訂正データを演算する(ステップA15)。

【0075】CPU73では、モデム72からの復調後の電力制御信号としての出力制御データ及び誤り訂正データを入力され(ステップA16)、この電力制御信号と誤り訂正データとを照合し、誤り訂正量が予め設定された閾値よりも多い場合に、送信電力レベルが、電力制御信号による送信電力レベルよりも1段階高い送信電力レベルとなるように補正して(ステップA17)、移動局70からの送信電力として決定する(ステップA18)。

【0076】また、電力制御信号と誤り訂正データとの

17

照合の結果、誤り訂正量が予め設定された閾値よりも少ない場合は、この電力制御信号に対応した送信電力レベルを移動局70からの送信電力として決定する(ステップA18)。その後、CPU73では、上述のごとく決定された送信電力レベルに対応した出力制御信号(シリアルデジタルデータ)を、出力制御部78に対して出力する。出力制御部78では、CPU73からのシリアルデジタルデータをパラレルデジタルデータに変換して、送信部71-2に出力する(ステップA19)。これにより、増幅器に供給される電源電圧を可変制御して、送信部71-2にて送信される送信信号の電力を所望の値に制御するようになっている(ステップA20、ステップA21)。

【0077】このように、本発明の第1実施形態にかかる無線通信システムによれば、基地局60において、位置情報に応じた送信信号の電力制御情報を記憶するエリアマップ63a及び送信電力参照テーブル63bと、基地局60から移動局70に対する送信信号の電力を制御するCPU63、出力制御部64及び送信部61-2をそなえたことにより、基地局60からの送信信号を、通信時間や受信電界の変動によらず、移動局70の場所の電界強度あるいは土地環境に応じて最適の電力に制御することができるので、不要な電力消費を抑制することができる利点がある。

【0078】また、基地局60のモデム62において演算された、移動局70からの受信信号についての誤り訂正データに基づいて、移動局70に対する送信信号の電力及び電力制御信号を補正することができるので、不要な電力消費をさらに抑制するとともに、弱電界に位置する移動局70に対しても適正な電力で送信信号を出力することができ、通信の信頼性が向上する利点がある。

【0079】さらに、CPU63により、移動局70から基地局60に対する送信信号の電力を制御するための電力制御信号を、移動局70に対して送信することにより、基地局60に対する送信信号の電力を制御することができるので、移動局70自身には電力制御のためのデータを保持する必要がなくなるとともに、不要な電力消費を抑制することができ、バッテリーについても小容量化することができるので、ハードウェア規模を縮小させることができる利点もある。

【0080】また、移動局70のモデム72において演算された、基地局60からの受信信号についての誤り訂正データに基づいて、基地局60に対する送信信号の電力を補正することができるので、不要な電力消費をさらに抑制するとともに、弱電界に位置する移動局70に対しても適正な電力で送信信号を出力することができ、通信の信頼性が向上する利点がある。

【0081】さらに、推測航法装置76からのデータにより、GPS受信機75にて検出された位置情報を補正することができるので、GPS受信機75による無線信

18

号の受信感度が良好でない場所に移動局70が位置する場合において、推測航法装置76からのデータにより、GPS受信機75にて検出された位置情報の精度を向上させることができ、ひいては基地局60からの送信信号の電力や移動局70からの送信信号の電力制御を、より適正なものとすることができる。

【0082】また、在圏エリア設定スイッチ77により、移動局70の現在位置情報を設定することができるので、送信電力参照テーブル63bの参照の際には、設定された現在位置情報を、GPS受信機75及び推測航法装置76で得た座標データよりも優先的に参照(照合)することにより、CPU63では、例えばGPS受信機75の受信感度が良好でなく、弱電界に位置する移動局70に対しても適正な送信電力を決定することができる利点がある。

【0083】なお、上述の本実施形態においては、基地局60のCPU63においては、移動局70との交信時にGPS受信機75からの位置検出情報を入力されて、エリアマップ63a及び送信電力参照テーブル63bからの制御情報に基づいて、基地局60から移動局70に対する送信信号の電力を制御する電力制御手段としての機能と、GPS受信機75からの位置検出情報を入力されて、エリアマップ63a及び送信電力参照テーブル63bからの制御情報に基づいて、移動局70から基地局60に対する送信信号の電力を制御するための電力制御信号を、移動局70に対して送信する電力制御信号送信手段としての機能を有しているが、本発明によればこれに限定されず、CPU63は、これらの機能のうちの少なくとも一方をそなえて構成してもよく、このようにしても基地局60又は移動局70からの送信信号のいずれかを制御することにより、基地局60又は移動局70による不要な電力消費を抑制することができる利点がある。

【0084】(b)第2実施形態の説明

図11は本発明の第2実施形態にかかる無線通信システムを示すブロック図であり、この図11に示す無線通信システム50Aは、前述の第1実施形態におけるもの(符号50参照)に比して、複数(3つ)の基地局60-1~60-3をそなえると同時に、これらの基地局60-1~60-3を収容し、移動局70との通信の際に最適な基地局60-1~60-3を選択するための基地局選択用の基地局制御局90をそなえている点が異なり、その他の構成については基本的に同様である。

【0085】さて、この図11に示す無線通信システム50Aは、移動局70が基地局制御局90に制御される基地局60-1~60-3を介して無線通信するもので、移動局70は、移動局70自身の位置情報を検出し、この位置情報を基地局60-1~60-3を介して基地局制御局90に送信するようになっている。なお、

図11中において、図4と同一の符号は、同様の部分を

示している。

【0086】ところで、基地局60-1~60-3には、例えば図12に示すように、それぞれに無線エリア60-1A~60-3Aが設定され、基地局60-1~60-3と移動局70との間では、この無線エリア60-1A~60-3A内に移動局70が存在する（位置する場合に通信が行なわれるようになっている。また、基地局60-1~60-3は、それぞれ、詳細には基地局無線装置61、変復調部としてのモデム62、出力制御部64及び回線端末制御部65をそなえている（図11中においては、基地局60-1におけるもののみ図示している）。

【0087】ここで、基地局無線装置61は、前述の第1実施形態におけるものと同様に、移動局70に対して無線信号（後述の電力制御信号を含む）を送信する送信部61-1、移動局70からの無線信号（現在位置の検出情報としての座標信号を含む）を受信する受信部61-2及び送受共用器をそなえている。また、各基地局60-1~60-3における回線端末制御部65（但し、図11においては、基地局60-1における回線端末制御部65のみを図示している）は、それぞれ、基地局制御局90と回線54-1~54-3を介して接続され、受信部61-1にて受信された移動局70からの座標信号を受信信号として回線端末制御部91に出力する一方、基地局制御局90からの出力制御信号を入力されるようになっている。

【0088】また、基地局制御局90は、後述するように、移動局70との間の通信の際に最適な基地局60-1~60-3を選択して、最適な基地局60-1~60-3との間で所定の送信電力で通信を行なうためのものであり、詳細には、回線端末制御部91、モデム92及びCPU93をそなえている。ここで、回線端末制御部91は、基地局60-1~60-3とそれぞれ回線54-1~54-3を介して接続されて、基地局60-1~60-3との間の送受信インタフェースとして機能するものである。

【0089】また、モデム92は、移動局70から送信されて各基地局60-1~60-3にて受信された信号を、回線54-1~54-3及び回線端末制御部91を介して入力され、復調処理を施すとともに、後述のCPU93からのデータについて変調処理を施して回線端末制御部91に転送する変復調部としての機能を有するとともに、移動局70からの受信信号に基づいて誤り訂正データを演算するものである。

【0090】即ち、モデム92は、移動局70からの位置検出情報としての座標信号について復調処理を施すことにより、緯度及び経度等により構成される座標データ及び在圏エリア設定スイッチ77により設定された在圏エリアデータとしてCPU93に転送する一方、演算された誤り訂正データについてもCPU93に転送するよ

うになっている。

【0091】さらに、CPU93は、前述の第1実施形態における基地局60のCPU63と同様の、移動局70の位置情報に対応した、送信信号の電力制御情報を記憶する送信電力参照手段としてのエリアマップ93a

（図5参照）及び送信電力参照テーブル93b（図6参照）をそなえており、これにより、各基地局60-1~60-3毎に設定された無線エリア60-1A~60-3Aを管理することができる。

10 【0092】従って、GPS受信機75にて検出された移動局70の現在位置情報に基づいて、このエリアマップ93a又は送信電力参照テーブル93bを参照することにより、移動局70との間の通信の際に最適な基地局60-1~60-3を選択するようになっている。なお、この最適な基地局60-1~60-3の選択手法としては、例えば、移動局70との間で最小の送信電力で通信を行なうことができるものを選択する手法や、最も移動局70に近いものを選択する手法を採用することができる。

20 【0093】例えば、基地局60-1~60-3の選択手法として最も移動局70に近いものを選択する場合は、図12に示すように、移動局70が、基地局60-1の無線エリア60-1Aと基地局60-2の無線エリア60-2Aとがオーバーラップする領域60-4Aに位置する場合においても、基地局制御局90では、最も移動局70に近い基地局60-1を選択するようになっている。

30 【0094】また、CPU93は、GPS受信機75にて検出された移動局70の現在位置情報に基づいて、上述のエリアマップ93aを照合するとともに送信電力参照テーブル93bを参照することにより、基地局60-1~60-3から移動局70に対する送信信号の電力を制御するとともに、移動局70から基地局60-1~60-3に対する送信信号の電力を制御するものである。

40 【0095】換言すれば、上述のエリアマップ93a及び送信電力参照テーブル93bにおいて、移動局70の位置情報に対応した基地局60-1~60-3から移動局70に対する送信信号の電力制御情報（基地局送信電力情報）とともに、移動局70の位置情報に対応した移動局70から基地局60-1~60-3に対する送信信号の電力制御情報（移動局送信電力情報）を記憶するようになっている。

50 【0096】具体的には、CPU93は、モデム92からの座標データ、在圏エリアデータ及び誤り訂正データに基づいて、エリアマップ93aを照合することにより、最適な基地局60-1~60-3を選択する基地選択データを出力する一方、送信電力参照テーブル93bを参照することにより、基地局60からの送信信号の電力及び移動局70からの送信信号の電力を制御するための出力制御データを出力するようになっている。

【0097】即ち、CPU93は、基地局60-1~60-3を介して移動局70と交信を行なう際にGPS受信機75からの位置検出情報を入力されて、上記位置検出情報に基づき、エリアマップ93a及び送信電力参照テーブル93bからの制御情報を参照することにより、基地局60-1~60-3から移動局70に対する送信信号の電力を制御するための電力制御信号を、選択された基地局60-1~60-3に対して送信する第1電力制御信号送信手段としての機能を有している。

【0098】さらに、CPU93は、移動局70との交信時にGPS受信機75からの位置検出情報を入力されて、エリアマップ93a及び送信電力参照テーブル93bからの制御情報に基づいて、移動局70から基地局60-1~60-3に対する送信信号の電力を制御するための電力制御信号を、選択された基地局60-1~60-3を介して移動局70に対して送信する第2電力制御信号送信手段としての機能を有している。

【0099】なお、CPU93から転送された出力制御データ及び基地選択データは、モデム92にて変調され、回線端末制御部91を介することにより、出力制御信号として、基地局60-1~60-3側の回線端末制御部65に出力されるようになってる。ところで、基地局60-1~60-3側の回線端末制御部65は、回線端末制御部91からの出力制御信号について、モデム62にて復調処理を施すことにより、基地選択データ及び出力制御データとを識別するようになっている。

【0100】即ち、回線端末制御部65において、基地選択データが入力されると識別された基地局60-1~60-3においては、回線端末制御部65にて出力制御データを識別し、基地局60-1~60-3から移動局70に対する送信信号の電力を制御するための情報は、出力制御部64に対して制御信号として出力する一方、移動局70から基地局60-1~60-3に対する送信信号の電力を制御するための情報は、モデム62にて再び変調されて送信部61-2を介して移動局70に送信されるようになっている。

【0101】なお、基地局制御局90のCPU93にて管理するエリアマップ93aについても、前述の第1実施形態におけるエリアマップ63aと同様、前述の図7に示すようなエリアマップ作成装置80を用いて作成することができる。上述の構成により、本発明の第2実施形態にかかる無線通信システム50Aでは、移動局70において自身の位置情報を検出して、この位置情報を基地局60-1~60-3を介して基地局制御局90に送信する。

【0102】基地局制御局90では、基地局60-1~60-3の無線エリア内における移動局70の位置に対応した基地局送信電力情報を有し、移動局70からの位置情報をもとに基地局送信電力情報を参照して基地局60-1~60-3の送信電力値を決定し、この送信電力

値の情報を含む電力制御信号を基地局60-1~60-3に送信する。

【0103】さらに、基地局制御局90では、基地局60-1~60-3の無線エリア内における移動局送信電力情報を有し、移動局70からの位置情報をもとに移動局送信電力情報を参照して移動局70の送信電力値を決定し、送信電力値を基地局を介して移動局70に対して送信する。これにより、基地局60-1~60-3では、電力制御信号における送信電力値に基づいて送信電力を制御することができるほか、移動局70では、基地局60-1~60-3からの出力制御信号における送信電力値に基づいて送信電力を制御することができる。

【0104】具体的には、図13のフローチャートに示すように、基地局60-1~60-3の無線エリア60-1A~60-3A内を移動する移動局70では、GPS受信機75により現在位置を座標データにより検出する(ステップB1)。また、推測航法装置76では、GPS受信機75にて検出される位置情報を補正するためのデータを生成する。

【0105】続いて、CPU73では、通話時、一定時間経過毎あるいは一定距離を移動する毎に、上述のGPS受信機75にて検出された位置情報としての座標データ及び推測航法装置76にて生成された位置情報補正用データを入力され、GPS受信機75からの位置情報について、推測航法装置76からの位置情報補正用データを用いて補正する。

【0106】また、在圏エリア設定スイッチ77にて位置情報が指定されている場合は、CPU73では、この指定された位置情報と、補正後の位置情報としての座標データとをモデム72に対して出力する。モデム72では、入力された補正後の座標データと位置情報とを用いて変調処理を施し、変調された信号を座標信号として、送信部71-2により無線回線51を介して基地局60-1~60-3に送信する(ステップB2)。

【0107】基地局60-1~60-3の受信部61-1において、移動局70からの位置情報を受信すると(ステップB3~ステップB5)、それぞれ、この受信信号を回線端末制御部65から回線54-1~54-3を介して基地局制御局90に出力する。基地局制御局90の回線端末制御部91において、これらの基地局60-1~60-3からの受信信号を受けると、モデム92では、これらの受信信号についてそれぞれ復調処理を施すとともに、この受信信号に基づいて誤り訂正データを演算する(ステップB6~ステップB8)。

【0108】モデム92において受信信号が復調されると、復調後の信号としての座標データ及び在圏エリアデータと、演算された誤り訂正データとがCPU93に入力されると(ステップB9)、CPU93内の図示しないバッファに更新・記憶される。さらに、CPU93においては、移動局70の現在地の座標データとエリアマ

ップ93aとを照合することにより、現在位置に対応する領域を求めて、移動局70との通信の際に最適な基地局60-1~60-3を選択する一方、送信電力参照テーブル93bを参照することにより、送信信号（選択された基地局から移動局70に対する送信信号及び移動局70から選択された基地局に対する送信信号）の電力制御情報を導出する（ステップB10）。

【0109】なお、移動局70の在圏エリア設定スイッチ77にて在圏エリア情報が指定されている場合は、CPU93では、その在圏エリア情報について、送信電力参照テーブル93bを参照することにより、導出された電力制御情報を補正する（ステップB11）。また、モデム92にて誤り訂正データが演算されている場合は、CPU93では、この誤り訂正データに応じて座標データを補正し、補正された座標データとエリアマップ93aとを照合することにより、補正された現在位置に対応する領域を求めて、送信電力参照テーブル93bを参照することにより、送信信号の電力制御情報を導出する（ステップB12）。

【0110】なお、エリアマップ93aを照合し、送信電力参照テーブル93bを参照することにより導出された電力制御情報について、補正が行なわれると（ステップB11、ステップB12）、導出された電力制御情報の送信電力レベルよりも、1段階高い送信電力のレベルとすることができる。上述のごとく、通信を行なうべき基地局60-1~60-3が選択され、送信信号の電力制御情報が導出されると（ステップB13）、CPU93では、基地局選択データと出力制御データとがモデム92に出力される。モデム92では、これらの基地局選択データと出力制御データを変調して、出力制御信号として選択された基地局60-1~60-3に出力する。

【0111】出力制御信号を入力された基地局60-1~60-3の回線端末制御部65では、この出力制御信号についてモデム62にて復調して、基地局選択データと出力制御データとを識別する。これにより、基地局60-1~60-3から移動局70に対する送信信号の電力制御情報は、制御信号（シリアルデジタルデータ）として出力制御部64に対して出力される。

【0112】出力制御部64では、前述の第1実施形態の場合と同様に、制御信号としてのシリアルデジタルデータについてパラレルデジタルデータに変換し（ステップB14）、送信部61-2の増幅器に供給される電源電圧を変調制御して、送信部61-2にて送信される送信信号の電力を所望の値に制御している（ステップB15、ステップB16）。

【0113】なお、移動局70から基地局60-1~60-3に対する送信信号の電力を制御するための情報は、モデム62にて再び変調されて送信部61-2を介して移動局70に送信されるようになっている。なお、この基地局60-1~60-3から移動局70に対して

送信される電力制御信号の電力についても、CPU93により設定・制御された電力とすることができる。

【0114】上述のごとく、移動局70から基地局60-1~60-3に対する送信信号の電力を制御するための情報が、移動局70に送信されると、移動局70では、上述の第1実施形態の場合と同様に、送信信号が所望の値に制御される（図10に示すフローチャートのステップA14~ステップA21参照）。このように、本発明の第2実施形態にかかる無線通信システムによれば、位置情報に応じた送信信号の電力制御情報を記憶するエリアマップ93a及び送信電力参照テーブル93bと、基地局60-1~60-3から移動局70に対する送信信号の電力を制御するCPU93とを、基地局60-1~60-3でなく基地局制御局90に設け、この基地局制御局90において、基地局60からの送信信号又は移動局70からの送信信号を、通信時間や受信電界の変動によらず、移動局70の存在する場所の電界強度あるいは土地環境に応じて最適の電力に制御することができるので、基地局60-1~60-3のハードウェア点数を少なくしながら、不要な電力消費を抑制することができる利点がある。

【0115】また、基地局制御局90のモデム92において演算された、移動局70からの受信信号についての誤り訂正データに基づいて、移動局70に対する送信信号の電力を補正することができるので、前述の第1実施形態の場合と同様に、不要な電力消費をさらに抑制するとともに、弱電界に位置する移動局70に対しても適正な電力で送信信号を出力することができ、通信の信頼性が向上する利点がある。

【0116】さらに、基地局制御局90により、移動局70から基地局60-1~60-3に対する送信信号の電力を制御するための出力制御信号を、移動局70に対して送信することにより、基地局60-1~60-3に対する送信信号の電力を制御することができるので、基地局60-1~60-3及び移動局70自身において電力制御のためのデータを保持する必要がなくなり、基地局60-1~60-3及び移動局70のハードウェア点数を少なくしながら、不要な電力消費を抑制することができ、移動局70のバッテリーについても小容量化することができ、移動局70の大幅なコスト削減を実現することができる利点もある。

【0117】また、移動局70のモデム72において演算された、基地局60からの受信信号についての誤り訂正データに基づいて、基地局60に対する送信信号の電力を補正することができるので、前述の第1実施形態の場合と同様に、不要な電力消費をさらに抑制するとともに、弱電界に位置する移動局70に対しても適正な電力で送信信号を出力することができ、通信の信頼性が向上する利点がある。

【0118】さらに、推測航法装置76からのデータに

より、GPS受信機75にて検出された位置情報を補正することができるので、前述の第1実施形態の場合と同様に、GPS受信機75による無線信号の受信感度が良好でない場所に移動局70が位置する場合において、推測航法装置76からのデータにより、GPS受信機75にて検出された位置情報の精度を向上させることができ、ひいては基地局60-1~60-3からの送信信号の電力や移動局70からの送信信号の電力制御を、より適正なものとすることができる。

【0119】また、在圏エリア設定スイッチ77により、移動局70の現在位置情報を設定することができるので、前述の第1実施形態の場合と同様に、エリアマップ93aの照合の際には、設定された現在位置情報を、GPS受信機75及び推測航法装置76で得た座標データよりも優先照合することにより、CPU93では、例えばGPS受信機75の受信感度が良好でなく、弱電界に位置する移動局70に対しても適正な送信電力を決定することができる利点がある。

【0120】なお、上述の本実施形態においては、基地局制御局90のCPU93においては、基地局60-1~60-3から移動局70に対する送信信号の電力を制御する機能と、移動局70から基地局60-1~60-3に対する送信信号の電力を制御するための電力制御信号を移動局70に対して送信する機能とを有しているが、本発明によればこれに限定されず、CPU93は、これらの機能のうちの少なくとも一方をそなえて構成してもよく、このようにしても基地局60-1~60-3又は移動局70からの送信信号のいずれかを制御することにより、基地局60-1~60-3又は移動局70による不要な電力消費を抑制することができる利点がある。

【0121】また、上述の本実施形態においては、基地局制御局90のモデム92において、移動局70からの受信信号に基づいて誤り訂正データを演算しているが、これに限定されず、各基地局60-1~60-3におけるモデム62において、移動局70からの受信信号について誤り訂正を行なってもよい。この場合においては、基地局制御局90においては、モデム62からの誤り訂正情報をもとに基地局60-1~60-3の送信電力値や移動局70の送信電力値の補正を行なうことができ、基地局制御局90の処理の負荷を軽減することができる利点がある。

【0122】(c) その他

上述の各実施形態においては、移動局70に推測航法装置76及び在圏エリア設定スイッチ77を設けているが、本発明によればこれに限定されず、これらの推測航法装置76及び在圏エリア設定スイッチ77については適宜省略して構成することができ、このようにしても、少なくとも基地局60からの送信信号を、移動局70の場所の電界強度あるいは土地環境に応じて最適の電力に

制御することができるので、不要な電力消費を抑制することができる利点がある。

【0123】さらに、本発明によれば、上述の各実施形態にて数値的に例示された装置、数量あるいは制御量に限定されることなく、任意の装置数、数量あるいは制御量を設定することができることはいうまでもない。

【0124】

【発明の効果】以上詳述したように、請求項1, 7, 11記載の本発明によれば、基地局において、基地局自身の無線エリア内における移動局の位置に対応した基地局送信電力情報を有し、移動局からの位置情報をもとに基地局送信電力情報を参照して基地局自身の送信電力値を決定し、この送信電力値に基づいて送信電力を制御することにより、基地局からの送信信号を、通信時間や受信電界の変動によらず、移動局の場所の電界強度あるいは土地環境に応じて最適の電力に制御することができるので、不要な電力消費を抑制することができる利点がある。

【0125】さらに、請求項2, 9, 12記載の本発明によれば、基地局が、自身の無線エリア内における移動局の位置に対応した移動局送信電力情報を有し、移動局からの位置情報をもとに移動局送信電力情報を参照して移動局の送信電力値を決定し、送信電力値を移動局に対して送信し、更にこの移動局が、送信電力値に基づいて送信電力を制御することにより、移動局自身には電力制御のためのデータを保持する必要がなくなるとともに、不要な電力消費を抑制することができ、バッテリーについても小容量化することができるので、ハードウェア規模を縮小させることができる利点もある。

【0126】さらに、請求項3記載の本発明によれば、基地局制御局が、基地局の無線エリア内における移動局の位置に対応した基地局送信電力情報を有し、移動局からの位置情報をもとに基地局送信電力情報を参照して基地局の送信電力値を決定し、送信電力値を基地局に送信し、更に基地局が、送信電力値に基づいて送信電力を制御することにより、基地局からの送信信号を、通信時間や受信電界の変動によらず、移動局の存在する場所の電界強度あるいは土地環境に応じて最適の電力に制御することができるので、基地局のハードウェア点数を少なくしながら、不要な電力消費を抑制することができる利点がある。

【0127】さらに、請求項4, 6, 8, 10記載の本発明によれば、誤り訂正手段において、移動局からの受信信号の誤り訂正を行ない、補正手段において、基地局の送信電力値及び移動局の送信電力値を補正することができるので、基地局及び移動局における不要な電力消費をさらに抑制するとともに、弱電界に位置する移動局に対しても適正な電力で送信信号を出力することができ、通信の信頼性が向上する利点がある。

【0128】さらに、請求項5記載の本発明によれば、

基地局制御局が、基地局の無線エリア内における移動局送信電力情報を有し、移動局からの位置情報をもとに移動局送信電力情報を参照して移動局の送信電力値を決定し、送信電力値を基地局を介して移動局に対して送信し、更に移動局が、この送信電力値に基づいて送信電力を制御することができるので、基地局及び移動局自身において電力制御のためのデータを保持する必要がなくなり、基地局及び移動局のハードウェア点数を少なくしながら、不要な電力消費を抑制することができ、移動局のバッテリーについても小容量化することができ、移動局の大幅なコスト削減を実現することができる利点もある。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の発明の原理ブロック図である。

【図2】第2の発明の原理ブロック図である。

【図3】第3の発明の原理ブロック図である。

【図4】本発明の第1実施形態にかかる無線通信システムを示すブロック図である。

【図5】本発明の第1実施形態にかかるエリアマップを模式的に示す図である。

【図6】本発明の第1実施形態にかかる送信電力参照テーブルを示す図である。

【図7】本発明の第1実施形態にかかるエリアマップを作成するためのエリアマップ作成装置を示すブロック図である。

【図8】(a)～(c)はエリアマップ作成装置にてエリアマップを作成する際の土地利用分類を示す図である。

【図9】エリアマップ作成装置にて電界強度を演算するためのパラメータ設定手法を示す図である。

【図10】本発明の第1実施形態の動作を説明するためのフローチャートである。

【図11】本発明の第2実施形態にかかる無線通信システムを示すブロック図である。

【図12】本発明の第2実施形態における基地局の無線エリア模式的に示す図である。

【図13】本発明の第2実施形態の動作を説明するためのフローチャートである。

【図14】一般的な送信電力制御装置を示すブロック図である。

【図15】送受信部の構成を詳細に示すブロック図である。

【符号の説明】

- 1 基地局
- 2 移動局
- 3 保持手段
- 4 送信電力参照手段
- 5 送信電力制御手段
- 6 送受信部
- 7 誤り訂正手段
- 8 補正手段

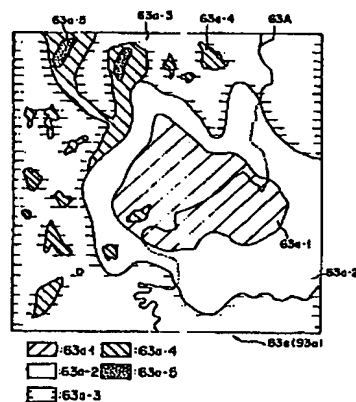
- 11 基地局
- 13 保持手段
- 14 送信電力参照手段
- 15 電力制御信号送信手段
- 16 送受信部
- 17 誤り訂正手段
- 18 補正手段
- 21 基地局
- 22 位置検出手段
- 23 位置情報送信手段
- 24 送受信部
- 25 送信電力制御手段
- 50, 50A 無線通信システム
- 51 無線回線
- 52, 52-1～52-3, 53 アンテナ
- 54-1～54-3 回線
- 60, 60-1～60-3 基地局
- 60-1A～60-3A 無線エリア
- 60-4A 領域
- 61 基地局無線装置
- 61-1 受信部
- 61-2 送信部
- 61-3 送受共用器
- 62 モデム (誤り訂正手段)
- 63 CPU (送信電力参照手段, 送信電力制御手段, 電力制御信号送信手段, 補正手段)
- 63a エリアマップ (保持手段)
- 63b 送信電力参照テーブル (保持手段)
- 64 出力制御部 (送信電力制御手段)
- 70 移動局
- 71 移動局無線装置
- 71-1 受信部
- 71-2 送信部 (位置情報送信手段)
- 71-3 送受共用器
- 72 モデム
- 73 CPU (位置情報送信手段, 送信電力制御手段)
- 74 GPS受信機用アンテナ
- 75 GPS受信機 (位置検出手段)
- 76 推測航法装置
- 77 在圏エリア設定スイッチ
- 78 出力制御部 (送信電力制御手段)
- 81 キーボード
- 82 CPU
- 82-1 建物占有率テーブル
- 82a 電界強度計算部
- 82b 画像処理部
- 83 ディスプレイ
- 84 プリンタ
- 90 基地局制御局
- 91 回線端末制御部



- 1 1 3 マイク
- 1 1 4 増幅器
- 1 1 5 スイッチ
- 1 1 6 モデム
- 1 1 7 増幅器
- 1 1 8 スピーカ
- 1 1 9 電界強度測定部
- 1 2 1 周波数変換部
- 1 2 2 増幅器
- 1 2 3 電圧レギュレータ
- 1 2 4 低雑音増幅器
- 1 2 5 周波数変換部
- 1 2 6 増幅器
- 1 2 7 送信部
- 1 2 8 受信部

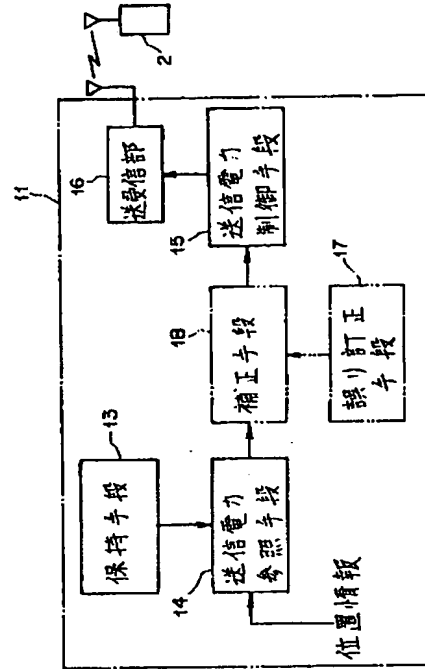
【図5】

本発明の第1実施形態にかかるワイヤマツドを模式的に示す図



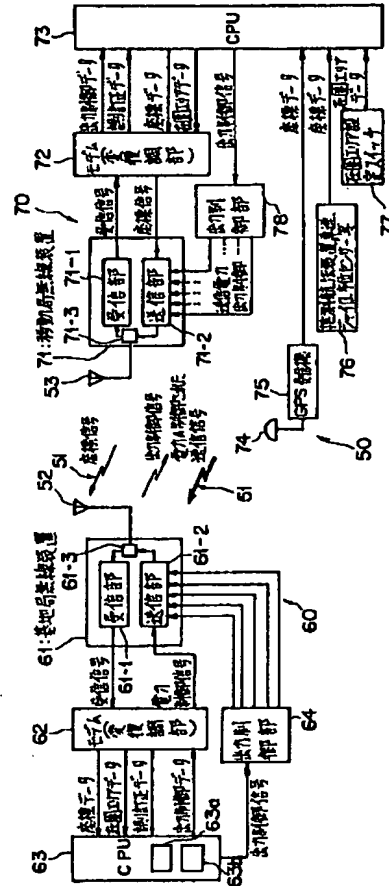
【図2】

## 第2の発明の原理ブロック図



(図4)

本発明の第1実施形態における無線通信システムを示すブロック図



【図6】

本発明の第1実施形態にかかる送信電力率を示す図

	基地局60a 送信電力	移動局70a 送信電力
標高63a-1	1W	1W
標高63a-2	2W	2W
標高63a-3	4W	3W
標高63a-4	8W	4W
標高63a-5	10W	5W

63b (93b)

【図9】

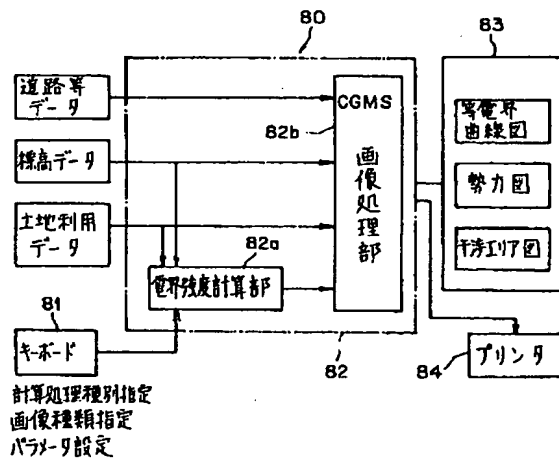
エリアマップ作成装置にて電界強度を算出したエリアマップ作成装置を示す図

区分	1/4メッシュ構成	電界強度(%)
大野市	A 75以上(6/9以上6/9)	40
中野市	A 75以下(5/9以下)	15
都野市	A 75以下(5/9以下)	5
南野市	C 75以下(5/9以下)	2

82-1

【図7】

本発明の第1実施形態にかかるエリアマップを作成するためのエリアマップ作成装置を示すブロック図



【図8】

工場の生産量は工場の生産設備の土地利用分岐を  
示す図

(a)

分類	工場No.	土地利用分
A	7	生産設備(A)

(b)

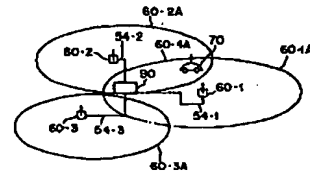
分類	工場No.	土地利用分
B	5	生産設備(B)
B	6	生産設備(B)

(c)

分類	工場No.	土地利用分
C	1	田
	2	畑
	3	森林
	4	水田(水田)
	5	水田
	6	水田
	7	水田
	8	水田
	9	水田
	10	水田
	11	水田
	12	水田(A)
	13	水田(B)
	14	水田
	15	水田

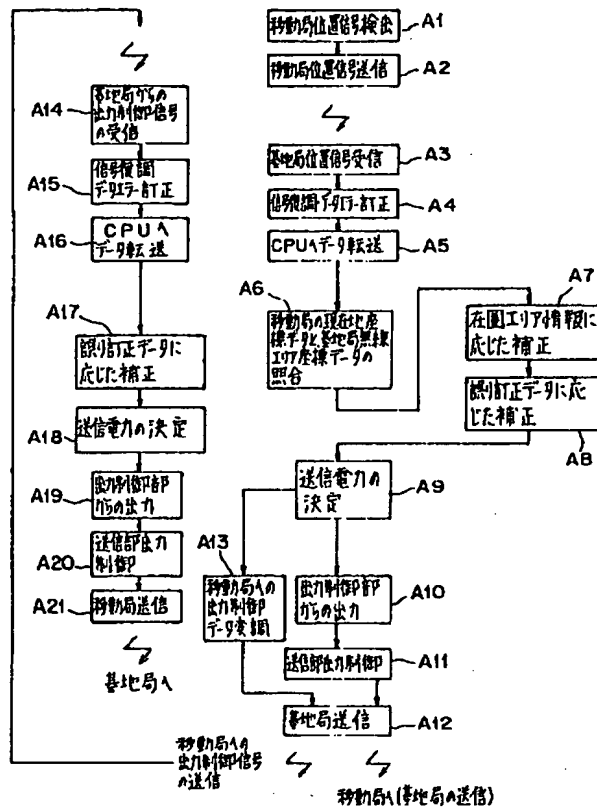
【図12】

本発明の第2実施形態に於ける基地局の無線工場の  
模式的な示す図



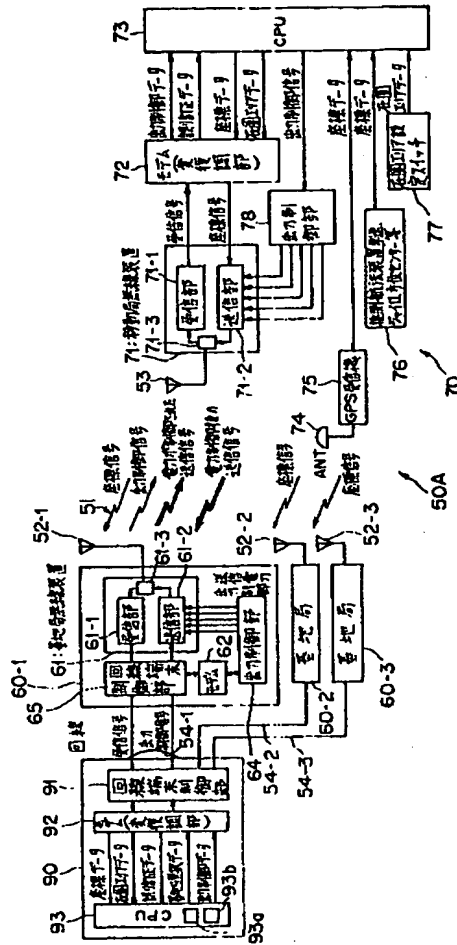
【図10】

本発明の第1実施形態の動作を説明するためのフローチャート



【図11】

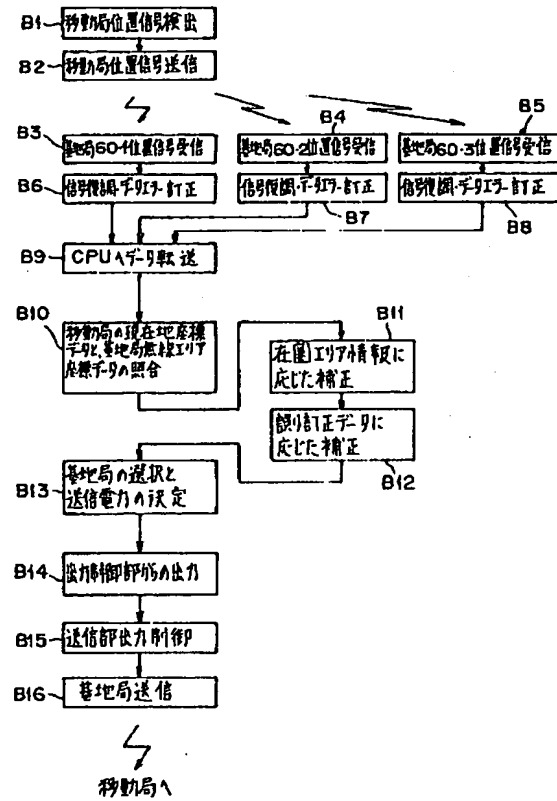
本発明の第2実施形態にかかる無線通信システムを示すブロック図



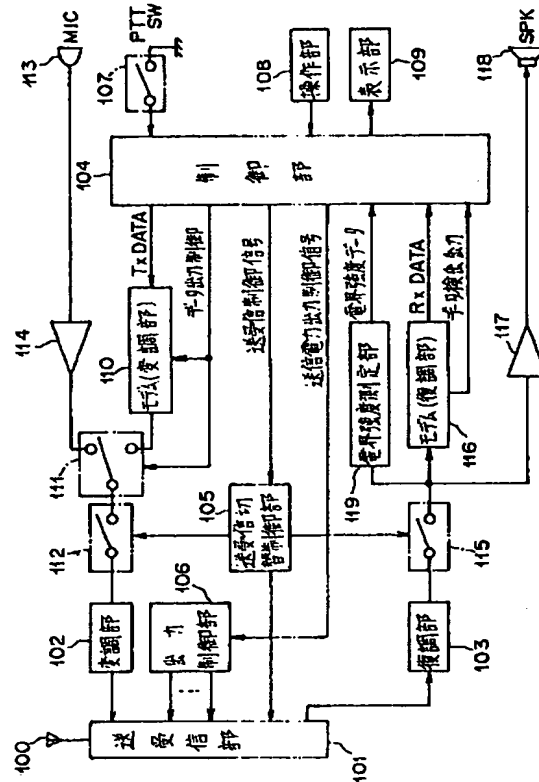


【図13】

本発明の第2実施形態の動作を説明するためのフローチャート



一般的な送信電力制御装置を示すブロック図



【図15】

送受信部の構成を詳細に示すブロック図

